

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A1

Deklarationsinhaber	Adolf Würth GmbH & Co. KG
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-AWU-20210056-IBC1-DE
Ausstellungsdatum	13/09/2021
Gültig bis	18/08/2024

Kältekauschuk Plus
Adolf Würth GmbH & Co. KG

www.ibu-epd.com | <https://epd-online.com>



1. Allgemeine Angaben

Adolf Würth GmbH & Co. KG

Programmhalter

IBU – Institut Bauen und Umwelt e.V.
Panoramastr. 1
10178 Berlin
Deutschland

Deklarationsnummer

EPD-AWU-20210056-IBC1-DE

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln:

Dämmstoffe aus Schaumkunststoffen, 06.2017
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))

Ausstellungsdatum

13/09/2021

Gültig bis

18/08/2024



Dipl. Ing. Hans Peters
(Vorstandsvorsitzender des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)



Dr. Alexander Röder
(Geschäftsführer Instituts Bauen und Umwelt e.V.)

Kältekautschuk Plus

Inhaber der Deklaration

Adolf Würth GmbH & Co. KG
Reinhold-Würth-Straße 12-17
74653 Künzelsau-Gaisbach
Deutschland

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

1 m³ Dämmstoff Kältekautschuk Plus

Gültigkeitsbereich:

Produktlinie Kältekautschuk Plus.
Wärmedämmstoff aus flexiblem Elastomer-Schaum
für Dämmung von technischen
Gebäudeausrüstungen und Industrieanlagen.

Die EPD wurde nach den Anforderungen der PCR Teil A in Bezug auf EN 15804+A1:2013 und PCR Teil B: Anforderungen an die EPD für Dämmstoffe aus Schaumkunststoffen durchgeführt.

Diese EPD basiert auf der durchschnittlichen Produktion von Kältekautschuk Plus aus sechs verschiedenen Varianten, welche in Deutschland produziert werden.

Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung des IBU in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen.


Die EPD wurde nach den Vorgaben der EN 15804+A1 erstellt. Im Folgenden wird die Norm vereinfacht als EN 15804 bezeichnet.

Verifizierung

Die Europäische Norm EN 15804 dient als Kern-PCR

Unabhängige Verifizierung der Deklaration und Angaben gemäß ISO 14025:2010

☐ intern ☒ extern



Matthias Klingler,
Unabhängige/-r Verifizierer/-in

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Kältekautschuk Plus ist eine flexible, geschlossenzellige Kautschukdämmung aus flexiblem Elastomerschaum (FEF), die Kondensation verhindert und Energieverluste reduziert. Durch die Einbindung einer Wasserdampfbarriere in die Dämmzellstruktur kann Kältekautschuk Plus die Wasserdampfmigration effektiv verhindern und eine hervorragende Leistung über die gesamte Lebensdauer des Systems bieten. Diese EPD umfasst die Kältekautschuk Plus-Produktfamilie, einschließlich Kältekautschuk Plus-Schläuche, -Wickel und -Platten.

Für das Anbieten des Produkts auf dem Markt in der EU/EFTA (mit Ausnahme der Schweiz) gilt die Regelung (EU) Nr. 305/2011 (CPR). Das Produkt benötigt eine Leistungserklärung im Rahmen der EN 14304:2009 und der CE-Markierung. Für die

Anwendung und Nutzung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen.

2.2 Anwendung

Kältekautschuk Plus wird für Klimaanlage, Kühlsysteme, Kühlwasser, Heizungs- und Warmwasserleitungen sowie Luftverteilungsleitungen benutzt. Neben der Verhinderung von Kondensation und der Energieeinsparung erfüllt Kältekautschuk Plus auch eine akustische Funktion, indem es Schall absorbiert und Vibrationen der Kanalwände dämpft. Durch die serienmäßige antimikrobielle Beständigkeit und einen geschlossenzelligen Kautschuk der Brandschutzklasse B, der völlig staub- und faserfrei ist, kann Kältekautschuk Plus in allen öffentlichen, geschäftlichen oder industriellen Gebäuden eingesetzt

werden, ohne die Gesundheit oder die Luftqualität zu schädigen. Die Anwendung im Außenbereich benötigt einen UV-Schutz.

2.3 Technische Daten

Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Rohdichte	48,35	kg/m ³
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl nach EN 12088	$\mu \geq 10000$	-
Wärmeleitfähigkeit	$\lambda 0,034 + 7,2 \cdot 10^{-5} \vartheta + 1,2 \cdot 10^{-6} \vartheta^2$	W/(mK)
Wärmeleitfähigkeit bei -10 °C	0,033	W/(mK)
Wärmeleitfähigkeit bei 0 °C	0,034	W/(mK)
Wärmeleitfähigkeit bei 10 °C	0,035	W/(mK)

Leistungsdaten des Produkts in Übereinstimmung mit der Leistungserklärung in Bezug auf die wesentlichen Eigenschaften nach /EN 14304:2009/.

2.4 Lieferzustand

Kältekautschuk Plus wird in Form von Schläuchen und Platten hergestellt:

- Kältekautschuk Plus Schlauch dN = 6 - 50 mm
- Kältekautschuk Plus SK Schlauch–Selbstklebend dN = 6 - 50 mm
- Kältekautschuk Plus Endlosschlauch dN = 6 - 50 mm
- Kältekautschuk Plus Endlosplatte – Rolle Ø 400 mm
- Kältekautschuk Plus Endlosplatte – Rolle Ø 530 mm
- Kältekautschuk Plus Platte (2,0 x 1,0 m) dN = 3 - 50 mm

Die EPD basiert auf dem Mittelwert dieser sechs verschiedenen Versionen. Kältekautschuk Plus wird gewöhnlich in Kartons aus Wellpappe oder Polypropylenbeuteln verpackt und auf EURO-Paletten geliefert. Einige Produktvarianten werden vor dem Verpacken in Polyethylenfolie eingepackt.

2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Kältekautschuk Plus ist auf synthetischer Kautschukbasis aufgebaut und besteht aus mehreren Komponenten. Die folgende Tabelle zeigt die Komponenten sortiert nach Stoffgruppen:

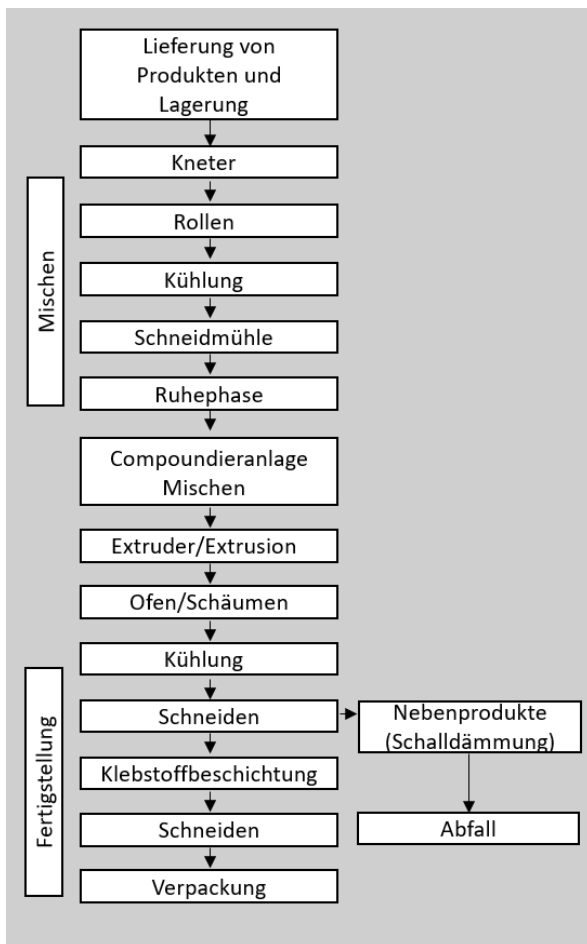
- Kautschuk und Polymere: 27,6%
- Füllstoffe und Farbpigmente: 21%
- Treibmittel: 13%
- Vulkanisierungssystem, Zusatzstoffe, Plastifikator: 3,5%
- Flammschutzmittel: 34,5%
- Stabilisator: 0,4%

Kautschuk und Polymer sind das Grundmaterial. Füllstoffe und Farbpigmente sind für Festigkeit und Farbe enthalten. Das Treibmittel verursacht die Volumenvergrößerung und den Expansionsprozess bei

der Herstellung des Produkts. Das Vulkanisierungssystem, die Zusatzstoffe und der Plastifikator sorgen für Flexibilität und Verarbeitbarkeit. Die Flammschutzmittel sorgen für die Feuersicherheit des Endprodukts, und die Klebstoffe und Stabilisatoren sind für die Verarbeitung und Prozesskontrolle. Mindestens ein Teilelement des Produkts enthält Stoffe, die in der REACH Kandidatenliste (Datum: 10.04.2019) aufgeführt sind, mit mehr als 0,1 Massenprozent: Ja: Azodicarbonamid (13%). Mindestens ein Teilelement des Produkts enthält andere CMR-Stoffe der Kategorien 1A oder 1B, die nicht in der REACH Kandidatenliste aufgeführt sind, mit mehr als 0,1 Masseprozent: Nein. Biozidprodukte wurden diesem Bauprodukt zugefügt oder es wurde mit Biozidprodukten behandelt (betrifft dann ein behandeltes Produkt nach der (EU) Biozidprodukteverordnung Nr. 528/2012): Nein.

2.6 Herstellung

Nach der Anlieferung werden die Rohstoffe in einem Lager aufbewahrt und kurz darauf in der Produktion eingesetzt. Der erste Schritt bei der Herstellung von Kältekautschuk Plus ist das Mischen der Rohstoffe in einem Knetter und das Ausrollen der resultierenden Mischung, die dann in Platten geschnitten wird. Die flachen Platten werden durch einen industriellen Kühler geführt und abgekühlt. Die abgekühlten Platten werden granuliert und das Granulat wird bei Raumtemperatur kurz gelagert, bevor es in die Verarbeitungsanlage eintritt. In einem nächsten Schritt werden die verschiedenen Granulate in einer Verarbeitungsanlage gemischt. Die entstehende Kautschukmischung wird extrudiert und auf einem Förderband durch einen industriellen Ofen zum Aufschäumen transportiert. Nach dem Aufschäumen werden die Endlosplatten durch einen industriellen Kühler geführt, auf dem ein kontinuierlicher Längsschnitt angewendet wird, um die Platten auf die richtige Breite zu schneiden. Falls zutreffend, wird eine Klebeschicht auf einer Seite der Platten aufgetragen. Schließlich wird die Endlosbahn durch einen Traversenschnitt in Platten verschiedener Größen geschnitten. Für die Verpackung werden Karton, Polyethylenfolie, Polypropylenfolie und Holzpaletten verwendet.



2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Würth als Hersteller von Kältekautschuk Plus hält sich an nationale Herstellungsrichtlinien und Regulierungen wie die Energieeinsparverordnung (EnEV) und das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG). Darüber hinaus ist das Würth Umweltmanagement nach DIN ISO 9001/ISO 14001/ISO 50001 zertifiziert.

2.8 Produktverarbeitung/Installation

Für die Installation von Kältekautschuk Plus sind Grundwerkzeuge wie Cutter und Schere nötig. Es werden keine zusätzlichen spezifischen Schutzmaßnahmen, außer normaler Schutzkleidung, benötigt.

2.9 Verpackung

Kältekautschuk Plus wird in Kartons mit Polypropylen- und Polyethylenfolien in unterschiedlichen Größen verpackt. Die Kartons werden auf EURO-Holzpaletten gestellt.

2.10 Nutzungszustand

Änderungen in der Stoffzusammensetzung von Kältekautschuk Plus während der Nutzungsphase treten nur bei außergewöhnlichen Einwirkungen auf.

2.11 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

Ein Geruch sollte als normal betrachtet werden. Der Geruch wird sich nach kurzer Nutzungszeit (ca. 4 Wochen) verflüchtigen, da sich die Zellen mit der Luft austauschen.

2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Da die Nutzungsphase (B1-B7) nicht vollständig deklariert ist, ist die Deklaration der Referenz-Nutzungsdauer nur freiwillig.

2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Kältekautschuk Plus wurde nach den europäischen Brandschutzvorschriften entwickelt und ist ein selbstverlöschender Schaum, der nicht tropft und die Flammenverbreitung nicht verstärkt. Er kann sicher in öffentlichen, geschäftlichen und industriellen Gebäuden eingesetzt werden.

Feuerschutz

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse	B (Platte) / BL (Schlauch)
Brennendes Abtropfen	d0
Rauchgasentwicklung	s3

Wasser

Mechanische Zerstörung

2.14 Nachnutzungsphase

Am Ende des Lebenszyklus kann Kältekautschuk Plus zur Energierückgewinnung in einer Müllverbrennungsanlage verwendet werden, ebenso wie das Plastik aus der Verpackung. Der Karton und die Holzpaletten aus der Verpackung können wiederverwendet werden.

2.15 Entsorgung

Kältekautschuk Plus ist nach den lokalen Vorschriften des European Waste Catalogue (waste code: 07 wastes from organic chemical processes - 07 02 13 waste plastic) entsorgt.

2.16 Weitere Informationen

Weitere Informationen zu Kältekautschuk Plus sind auf www.wuerth.de verfügbar.

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die deklarierte Einheit ist 1 m³ des Dämmstoffs Kältekautschuk Plus für die technische Gebäudeausrüstung und Industrieanlagen einschließlich Verpackungsmaterial. Die deklarierte Einheit bezieht sich auf das Produkt, wie es die Anlage verlässt. Die Rohdichte ist die durchschnittliche Dichte aller deklarierten Produkte, gewichtet mit der Produktionsmenge.

Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	m ³
Rohdichte	48,35	kg/m ³
Umrechnungsfaktor [Masse/deklarierte Einheit]	48,35	-

3.2 Systemgrenze

Die Systemgrenzen der EPD folgen dem Aufbau der /EN 15804/ (Abschnitt 6.2.1). Nur die Deklaration der Produktphasen-Module A1 bis A3 ist für die Einhaltung der EN15804 verpflichtend. Die Deklaration der Module anderer Lebenszyklusphasen ist optional. Ressourcen aus der Ökosphäre und Technosphäre treten auf Stufe A1 in das System ein und verlassen das System auf Stufe C4. Die folgenden Lebenszyklusphasen werden berücksichtigt:

Modul A1: Die Systemgrenzen betreffen die Rohstoffgewinnung und -versorgung von der Wiege bis zum Werksgelände und werden durch generische Hintergrunddatensätze dargestellt.

Modul A2: Der Transport der Rohstoffe vom Werksgelände zum Herstellungsort wird durch generische Hintergrunddatensätze dargestellt. Die Transportentfernungen wurden vom Hersteller zur Verfügung gestellt.

Modul A3: Die Herstellung enthält herstellerspezifische Material- und Energiedaten, die durch generische Datensätze dargestellt werden. Maschinen sowie Gebäude zur Herstellung der deklarierten Einheit sind vernachlässigt. Im Durchschnitt werden für die Herstellung von 1m³ Kältekautschuk Plus 0,49 kWh Strom und 2,65 kWh Erdgas benötigt. Diese Daten wurden von der Adolf Würth GmbH & Co KG mitgeteilt. Dieses Modul enthält auch die Verpackung mit Plastik und Kartons sowie Holzpaletten. Der gespeicherte biogene Kohlenstoff wird im Ergebnisabschnitt deklariert.

Modul A4: Der Transport von Kältekautschuk Plus vom Werksgelände zum Montagestandort ist durch generische Hintergrunddaten dargestellt. Die Transportdistanzen wurden auf Basis von durchschnittlichen Transportdaten vom Hersteller erstellt.

Modul A5: Die Montage kann manuell und ohne den Einsatz von elektrischen Geräten durchgeführt werden. Für die Montage von Kältekautschuk Plus wird nur Klebstoff benötigt. Das Verpackungsmaterial von Modul A3 wird hier entsorgt: Plastikverpackungen werden verbrannt, Kartons und die Holzpalette werden wiederverwendet.

Modul C2: Die Produkte, die zu entsorgen sind, werden zur Entsorgungsanlage transportiert.

Modul C4: Der Abfall wird nach den Vorgaben der Abfallrahmenrichtlinie der Europäischen Union behandelt.

Modul D: Potenzielle Auswirkungen und Vorteile der energetischen Wiederverwertung und des Recyclings sind beschrieben.

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Es handelt sich um eine Cradle-to-Gate EPD.

Modul A2: Die Rohstoffe werden per Straßentransport und Schifffahrt zum Hersteller transportiert. Informationen zu den Transportdistanzen wurden vom Hersteller zur Verfügung gestellt. Für die Berechnung

wurden die Distanzen mit der Masse der entsprechenden Rohstoffe gewichtet.

Modul A3: Bei der Herstellung von Kältekautschuk Plus wird kein Produktionsabfall angenommen. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel Allokation. Die Verpackungsmaterialien sind in diesem Modul deklariert. Für den enthaltenen biogenen Kohlenstoff, siehe Kapitel Ergebnisse.

Modul A4: Kältekautschuk Plus wird weltweit vertrieben. Die durchschnittliche Transportdistanz pro deklarerter Einheit wurde auf der Grundlage des Verkaufsvolumens und der durchschnittlichen Transportdistanz pro Land, in dem Kältekautschuk Plus vertrieben wird, berechnet. Wenn die Distanz zum Zielland über 2000 km liegt, wurden nur 750 km der Transportdistanz auf der Straße (vom Hersteller zum Hafen und vom Hafen zur Verwendungsstelle) angenommen, und der übrige Teil der Distanz wurde als Transport mit einem Schiff modelliert. Distanzen unter 2000 km wurden komplett als Straßentransporte angenommen. Basierend auf dem Summenprodukt der Verkaufsmenge multipliziert mit dem Straßen- und Schifffahrtstransport wurden die gesamten Transportdistanzen berechnet und durch die Gesamtverkaufsmenge geteilt, um die durchschnittliche Transportdistanz pro deklarerter Einheit zu berechnen. Daraus ergibt sich eine durchschnittliche Transportdistanz pro deklarerter Einheit von 1021 Kilometern auf der Straße und 968 Kilometern mit dem Schiff. Es wird kein Verlust während des Transports angenommen.

Modul A5: Kältekautschuk Plus wird durch Handarbeit mit Klebstoff zusammengesetzt. Es wird angenommen, dass in diesem Modul keine weitere Energie und kein weiteres Material benötigt wird und dass die Verbraucher von Kältekautschuk Plus die richtigen Produktgrößen bestellen und so die Abfallproduktion bei der Montage vermeiden. Die Verpackungsmaterialien werden durch Wiederverwendung (Karton und Holzpalette) und durch Verbrennung (Polyethylen und Polypropylen) entsorgt.

Modul C2: Die durchschnittliche Distanz von ausgebauten Kältekautschuk Plus zum Entsorgungsort wurde mit 75 Kilometern auf der Straße angenommen.

Modul C4: Kältekautschuk Plus wird thermisch verwertet.

3.4 Abschneideregeln

Alle Stoffflüsse in Modul A1 sind berücksichtigt und fast alle Stoff- und Energieflüsse in Modul A3 sind berücksichtigt. Unberücksichtigte Stoff- oder Energieflüsse haben einen Massen- oder Energiebeitrag unter einem Prozent pro Prozess und haben einen Beitrag zu weniger als 5 % der Massen- und Energieflüsse eines Moduls. Infrastruktur wie Bürogebäude und die Fertigungshalle sowie die Maschinen, die zur Herstellung von Kältekautschuk Plus benötigt werden, wurden nicht berücksichtigt.

3.5 Hintergrunddaten

Das Ökobilanzmodell, welches dieser EPD zu Grunde liegt, wurde in openLCA 1.8 von der Firma GreenDelta GmbH erstellt. Als Hintergrunddatenbank wurde die /GaBi-Datenbank/ professional database (Version vom Juli 2016) der thinkstep AG verwendet und wurde

ergänzt durch Daten-Sets aus der /GaBi-Datenbank/ extension databases sowie Daten-Sets aus der /EuGeos-Datenbank/ 15804-IA database Version 2.1 von EuGeos Ltd.

3.6 Datenqualität

Die Sachbilanz für das bewertete Produkt wurde auf Basis einer internen Bewertung von Herstellungs- und Umweltdaten, einer Bewertung von LCA-relevanten Daten für die Lieferkette und einer Energiemessung innerhalb der Fabriken erstellt. Die erforderlichen Produktströme zur Erstellung des Produktsystems wurden an die GreenDelta GmbH übergeben. Alle Daten wurden geprüft und für plausibel und konsistent befunden und somit als repräsentativ bestätigt.

Einige der Hintergrunddatensätze sind mehr als 10 Jahre alt, wurden aber verwendet, wenn kein aktueller Datensatz verfügbar war. Datensätze aus der GaBi-Datenbank werden als qualitativ hochwertig angesehen.

Es gibt keine Materialien oder Prozesse, die ausgeschlossen wurden, weil sie unter der Cut-Off-Grenze liegen.

3.7 Betrachtungszeitraum

Die Produktionsdaten betreffen den Durchschnitt für das Jahr 2018.

3.8 Allokation

Bei der Herstellung werden die Abschnitte von Kältekautschuk Plus gesammelt, zerkleinert und gepresst. Das gepresste Material wird als Schallschutzmaterial verkauft. Da es aus genau dem gleichen Material wie das Hauptprodukt besteht, wird keine Allokation angenommen. Es wird vermutet, dass das Schallschutzmaterial den gleichen Lebenszyklus wie Kältekautschuk Plus verfolgt.

3.9 Vergleichbarkeit

Grundsätzlich ist eine Gegenüberstellung oder die Bewertung von EPD-Daten nur möglich, wenn alle zu vergleichenden Datensätze nach *EN 15804* erstellt wurden und der Gebäudekontext bzw. die produktspezifischen Leistungsmerkmale berücksichtigt werden.

Als Hintergrunddatenbank wurde die /GaBi-Datenbank/ professional database (Version vom Juli 2016) der thinkstep AG verwendet und wurde ergänzt durch Daten-Sets aus der /GaBi-Datenbank/ extension databases sowie Daten-Sets aus der /EuGeos-Datenbank/ 15804-IA database Version 2.1 von EuGeos Ltd.

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Die folgenden technischen Informationen sind Grundlage für die deklarierten Module. Alle Werte beziehen sich auf die deklarierte Einheit von 1 m³.

Transport zu Baustelle (A4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Transport Distanz (Straße)	1021	km
Transport Distanz (Schiff)	968	km

Einbau ins Gebäude (A5)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Hilfsstoff	1,6	kg
Wasserverbrauch	0	m ³
Sonstige Ressourcen	0	kg
Stromverbrauch	0	kWh
Sonstige Energieträger	0	MJ
Materialverlust	0	kg
Output-Stoffe als Folge der Abfallbehandlung auf der Baustelle	16,5	kg
Staub in die Luft	0	kg
VOC in die Luft	0	kg

Die 16,5 kg sind die Summe von allen Verpackungsmaterialien per deklarerter Einheit.

Ende des Lebenswegs (C1-C4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Getrennt gesammelt	49,95	kg
Als gemischter Bauabfall gesammelt	0	kg
Zur Wiederverwendung	0	kg
Zum Recycling	0	kg
Zur Energierückgewinnung	49,95	kg
Zur Deponierung	0	kg

48,35 kg Kältekautschuk Plus und 1,6 kg Plastikverpackung werden zur energetischen Rückgewinnung verbrannt.

Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und/oder Recyclingpotenziale (D), relevante Szenario-Informationen

Modul D enthält die Gutschriften aus der Materialwiederverwendung in Modul A5 und die Gutschriften der Verbrennungsprozesse aus A5 (Verpackungsabfälle) und C4 in einer Abfallverbrennungsanlage mit einem angenommenen Effizienzwert von $R1 < 0,6$.

5. LCA: Ergebnisse

Die Ökobilanzmethode wird auf der Grundlage der EN15804 verwendet. Die Energie-Indikatoren für den Ressourcenverbrauch nutzen den unteren Heizwert.

ANGABE DER SYSTEMGRENZEN (X = IN ÖKOBILANZ ENTHALTEN; MND = MODUL NICHT DEKLARIERT; MNR = MODUL NICHT RELEVANT)

Produktionsstadium m			Stadium der Errichtung des Bauwerks		Nutzungsstadium							Entsorgungsstadium				Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze
Rohstoffversorgung	Transport	Herstellung	Transport vom Hersteller zum Verwendungsort	Montage	Nutzung/Anwendung	Instandhaltung	Reparatur	Ersatz	Erneuerung	Energieeinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Wassereinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Rückbau/Abriß	Transport	Abfallbehandlung	Beseitigung	Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- oder Recyclingpotenzial
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	X	X	MND	MND	MNR	MNR	MNR	MND	MND	MND	X	MND	X	X

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – UMWELTAUSWIRKUNGEN nach EN 15804+A1: 1 m³

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	C2	C4	D
Globales Erwärmungspotenzial	[kg CO ₂ -Äq.]	2,78E+2	3,10E+0	1,09E+1	6,04E-1	1,14E+2	-3,92E+0
Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht	[kg CFC11-Äq.]	5,00E-5	5,65E-7	1,09E-14	1,10E-7	0,00E+0	-2,23E-7
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	[kg SO ₂ -Äq.]	1,49E+0	1,23E-2	3,33E-3	2,40E-3	1,78E-2	-1,66E-2
Eutrophierungspotenzial	[kg (PO ₄) ₃ -Äq.]	1,46E+0	2,82E-3	4,89E-4	5,50E-4	4,28E-3	-7,47E-3
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	[kg Ethen-Äq.]	6,34E-2	5,24E-4	3,48E-4	1,02E-4	9,98E-4	-1,29E-3
Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - nicht fossile Ressourcen	[kg Sb-Äq.]	1,22E-2	9,24E-6	1,53E-6	1,80E-6	0,00E+0	-1,55E-5
Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - fossile Brennstoffe	[MJ]	4,79E+3	4,74E+1	4,26E+1	9,23E+0	2,43E+1	-4,68E+1

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – INDIKATOREN ZUR BESCHREIBUNG DES RESSOURCENEINSATZES nach EN 15804+A1: 1 m³

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	C2	C4	D
Erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	5,47E+2	5,65E-1	5,02E+0	1,10E-1	0,00E+0	-1,94E+2
Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	5,35E+1	3,93E-2	4,45E-5	7,66E-3	2,43E-3	-4,02E+1
Total erneuerbare Primärenergie	[MJ]	6,01E+2	6,06E-1	5,02E+0	1,18E-1	2,43E-3	-2,34E+2
Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	1,13E+3	4,80E+1	4,41E+1	9,35E+0	2,88E+1	-4,99E+1
Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	3,91E+3	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Total nicht-erneuerbare Primärenergie	[MJ]	5,04E+3	4,80E+1	4,41E+1	9,35E+0	2,88E+1	-4,99E+1
Einsatz von Sekundärstoffen	[kg]	1,88E+0	1,14E-2	0,00E+0	2,22E-3	0,00E+0	-5,86E-2
Erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	5,20E-6	0,00E+0	4,19E-22	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Nicht-erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	1,23E-1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen	[m ³]	5,89E+0	7,55E-3	3,86E-2	1,47E-3	2,74E-1	-2,32E-2

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – ABFALLKATEGORIEN UND OUTPUTFLÜSSE nach EN 15804+A1: 1 m³

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	C2	C4	D
Gefährlicher Abfall zur Deponie	[kg]	6,22E-2	1,24E-3	8,16E-8	2,42E-4	0,00E+0	-1,70E-3
Entsorgter nicht gefährlicher Abfall	[kg]	1,17E+2	2,20E+0	2,87E+0	4,29E-1	4,21E+0	-7,72E-1
Entsorgter radioaktiver Abfall	[kg]	2,66E-2	3,20E-4	5,97E-4	6,23E-5	1,60E-3	-2,32E-4
Komponenten für die Wiederverwendung	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	1,37E+1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Stoffe zum Recycling	[kg]	4,13E-4	2,64E-5	0,00E+0	5,14E-6	0,00E+0	0,00E+0
Stoffe für die Energierückgewinnung	[kg]	1,76E-11	1,12E-12	2,71E+0	2,19E-13	5,00E+1	0,00E+0
Exportierte elektrische Energie	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	1,43E+1	0,00E+0	1,81E+2	0,00E+0
Exportierte thermische Energie	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	4,70E+1	0,00E+0	5,85E+2	0,00E+0

Zusätzliches technisches Szenario:

In Modul A3 wird eine EURO-Holzpalette verwendet. Für eine Palette werden 42,44 kg CO₂ als biogener Kohlenstoff absorbiert. Im Modul A5 wird die Palette wiederverwendet und daher als vermiedenes Produkt gezählt. Das bedeutet, dass die gleiche Menge an CO₂ in diesem Modul "freigesetzt" wird.

6. LCA: Interpretation

Umweltauswirkungen

Alle sieben Umweltwirkungskategorien werden von der Rohstoffversorgung des Moduls A1 dominiert. All seven environmental impact categories are dominated by module A1 raw material supply. Für Die Kategorien Globales Erwärmungspotenzial, Abbaupotenzial der Ozonschicht, Versauerungspotenzial, Potenzial für photochemische

Ozonbildung und Potenzial für abiotischen Abbau (fossil) leistet die Herstellung des Treibmittels den größten Beitrag. Für das Eutrophierungspotenzial ist der größte Beitrag die Herstellung des Vulkanisationsmittels. Für das Potenzial des abiotischen Abbaus nicht-fossiler Ressourcen ist es die Herstellung des Flammenschutzmittels.

Erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PERE)

Diese Belastungskategorie wird von der Herstellung des Moduls A3 dominiert. Der größte Teil der erneuerbaren Energie wird für den Produktionsprozess der EURO-Palette und der Kartonage verwendet.

Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung (PERM)

Die dominierenden Module sind die Herstellung des A3 und die vermiedenen Belastungen im Modul D. Der größte Teil der erneuerbaren Energie ist im Holz der EURO-Palette enthalten und wird in Modul D durch die Wiederverwendung "freigesetzt".

Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PENRE)

Das dominierende Modul ist A2 aufgrund der langen Transportdistanzen und der Herstellung (A3). Kraftstoff hat die größte Umweltwirkung bzgl. des Transports.

Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung (PENRM)

Das dominierende Modul ist A1 Rohstoffversorgung, wo die Energie im Produkt selbst gespeichert wird.

Einsatz von Sekundärstoffen (SM)

Den größten Beitrag hat das Modul A1 Rohstoffversorgung. Die meisten Sekundärstoffe werden zur Herstellung des Treibmittels verwendet.

Einsatz von Süßwasserressourcen (FW)

Diese Belastungskategorie wird von der Rohstoffversorgung des Moduls A1 dominiert. Die Herstellung des Treibmittels verbraucht das meiste Frischwasser.

Gefährlicher Abfall zur Deponie (HWD)

Diese Belastungskategorie wird von den Modulen A1-Rohstoffversorgung und A2-Transport dominiert. Der größte Teil des gefährlichen Abfalls kommt aus der Herstellung des Treibmittels für A1 und des Kraftstoffs für A2.

Entsorgter nicht gefährlicher Abfall (NHWD)

Diese Belastungskategorie wird von der Modul A1-Rohstoffversorgung dominiert. Die Hauptbeiträge sind die Herstellung des Grundmaterials und des Flammenschutzmittels.

Entsorgter radioaktiver Abfall (RWD)

Diese Belastungskategorie wird von der Modul A1-Rohstoffversorgung dominiert. Der meiste radioaktive Abfall kommt aus der Herstellung des Grundmaterials und des Treibmittels.

Stoffe zum Recycling (MFR)

Der LKW-Transportprozess enthält Recyclingmaterialien, vor allem für die Herstellung von LKWs und Straßen. Daher zeigen die Transport-Module die höchsten Belastungen in dieser Kategorie.

Schlußfolgerungen

Die Herstellung des Treibmittels hat den größten Einfluss auf die Umweltauswirkungen von Kältekautschuk Plus.

7. Nachweise

7.1 VOC Emissionen

Die Emissionen von flüchtigen organischen Substanzen (VOC) wurden von /Eurofins/ Product Testing A/S durch Anwendung der Prüfmethode des Komitee zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten/Deutsches Institut für Bautechnik (/AgBB/DIBt/) in 09.2013 geprüft.

AgBB Übersicht der Ergebnisse (28 Tage [$\mu\text{g}/\text{m}^3$])

Bezeichnung	Wert	Einheit
-------------	------	---------

TVOC (C6 - C16)	<5	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Summe SVOC (C16 - C22)	<5	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
R (dimensionslos)	<1	-
VOC ohne NIK	<5	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Kanzerogene	<1	$\mu\text{g}/\text{m}^3$

7.2 Auslaugverhalten

Die Konzentration an wasserlöslichen Chloridionen liegt bei 300 mg/kg nach /EN 13468:2001/.

8. Literaturhinweise

/AGBB/DIBt/

Deutsches Institut für Bautechnik 2018: Anforderungen an die Innenraumluftqualität in Gebäuden: Gesundheitliche Bewertung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen (VVOC, VOC und SVOC) aus Bauprodukten

/IBU 2017/

IBU (2017): PCR Guidance-Texts for Building-Related Products and Services Part B: Requirements on the EPD for Insulating materials made of foam plastics at the Institut Bauen und Umwelt e.V., Version 1.6 Institut Bauen und Umwelt e.V., Berlin. www.ibu-epd.de

/EN 13468:2001/

EN 13468:2001 Thermal insulating products for building equipment and industrial installations - Determination of trace quantities of water soluble chloride, fluoride, silicate, and sodium ions and pH

/EN 14304:2009+A1:2013/

/EN 14304:2009+A1:2013/ Thermal insulation products for building equipment and industrial installations - Factory made flexible elastomeric foam (FEF) products - Specification

/EuGeos database/

LCA database by EuGeos Limited

/Eurofins/

Eurofins Product Testing A/S, Galten, Denmark

/European waste catalogue 2014/

COMMISSION DECISION amending Decision 2000/532/EC on the list of waste pursuant to Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council

/GABI database/

LCA database SP 36. thinkstep AG. Echterdingen 2018

/ISO 9001/

/ISO 9001:2015/, Quality management systems - Requirements

/ISO 14001/

/ISO 14001:2015-09/, Environmental management systems - Requirements with guidance for use

/ISO 50001/

/ISO 50001:2018-08/, Energy management systems - Requirements with guidance for use

/REACH 2006/

REGULATION (EC) No 1907/2006 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH)

/SVHC 2019/

Candidate List of substances of very high concern for Authorisation (SVHC), European Chemicals Agency, Helsinki, Finland

/thinkstep AG/

Sustainability Software, Data and Consulting

**Herausgeber**

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Panoramastr. 1
10178 Berlin
Deutschland

Tel +49 (0)30 3087748- 0
Fax +49 (0)30 3087748- 29
Mail info@ibu-epd.com
Web www.ibu-epd.com

**Programmhalter**

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Panoramastr. 1
10178 Berlin
Deutschland

Tel +49 (0)30 3087748- 0
Fax +49 (0)30 3087748- 29
Mail info@ibu-epd.com
Web www.ibu-epd.com

GreenDelta

Ersteller der Ökobilanz

GreenDelta GmbH
Kaiserdamm 13
14057 Berlin
Germany

Tel +49 30 6292 4320
Fax -
Mail gd@greendelta.com
Web <https://www.greendelta.com>

**Inhaber der Deklaration**

Adolf Würth GmbH & Co. KG
Reinhold-Würth-Str. 12-17
74653 Künzelsau
Germany

Tel +49 7940/15-0
Fax +49 7940/15-1000
Mail info@wuerrth.com
Web www.wuerth.de